

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

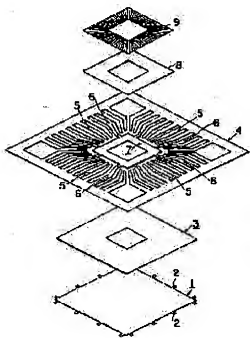
(11)Publication number : **06-169051**  
 (43)Date of publication of application : **14.06.1994**

BR

(51)Int.Cl. **H01L 23/50**  
**C08G 59/40**  
**C08L 63/00**

(21)Application number : **04-341622** (71)Applicant : **SUMITOMO SPECIAL METALS CO LTD**  
 (22)Date of filing : **27.11.1992** (72)Inventor : **TAKEBE NAOTO**  
**YAMAMOTO MASAHARU**  
**KITADA KAGEAKI**

**(54) LEAD FRAME AND MANUFACTURE THEREOF AND SEMICONDUCTOR PACKAGE**



**(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To provide a lead frame, which is intended for realizing a surface mounting type high-speed LSI package that is light and can be provided at a low cost, can provide the fine pitch of inner leads, can cope with multiple pins and has the excellent heat dissipation property, low power-supply noise characteristics and wire bonding characteristics, and to provide the manufacturing method of the lead frame and the semiconductor package using this lead frame.

**CONSTITUTION:** The layers having the following constitutions are sequentially laminated, and a unitary body is formed. A grounding layer 1 has a plurality of protruding parts 2 for leads at the peripheral part. A heat resisting insulating epoxy resin layer 3 is provided. A square-frame shaped power supply part layer 7 is separated from each lead 5 and connected to power supply leads 6. The layer 7 is formed at the space part at the inside of the tips of the leads 5 in a lead frame layer 4. An insulating material layer 8 comprises a thin film of

heat-resisting insulating epoxy resin or ceramic, which is formed at the required part other than the central part of the square-frame shaped power supply part layer. A signal wiring layer 9 comprises an Al thin film wiring or a Cu thin film wiring.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-169051

(43) 公開日 平成6年(1994)6月14日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 23/50		X 9272-4M		
		S 9272-4M		
		U 9272-4M		
		Y 9272-4M		
C 0 8 G 59/40	N J E	8416-4 J		

審査請求 未請求 請求項の数 8 (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平4-341622

(22) 出願日 平成4年(1992)11月27日

(71) 出願人 000183417

住友特殊金属株式会社

大阪府大阪市中央区北浜4丁目7番19号

(72) 発明者 武部 直人

大阪府吹田市南吹田2丁目19-1 住友特

殊金属株式会社吹田製作所内

(72) 発明者 山本 雅春

大阪府吹田市南吹田2丁目19-1 住友特

殊金属株式会社吹田製作所内

(72) 発明者 北田 景朗

大阪府吹田市南吹田2丁目19-1 住友特

殊金属株式会社吹田製作所内

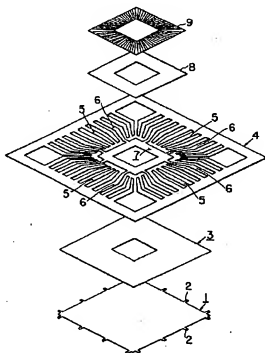
(74) 代理人 弁理士 押田 良久

(54) 【発明の名称】 リードフレームとその製造方法並びに半導体パッケージ

(57) 【要約】

【目的】 表面実装型で軽量かつ安価に提供できる高速LSIパッケージを実現できるリードフレームを目的とし、インナーリードのフィンピッチが可能で多ピン化に対応でき、放熱性、低電源雑音特性及びワイヤーボンディング特性にすぐれたリードフレームとその製造方法並びにこのリードフレームを用いた半導体パッケージの提供。

【構成】 周辺部に複数のリード用突起部2を有する接地板層1から順に、耐熱性絶縁エポキシ樹脂層3、リード5先端内側の空間部分に各リード5から離間させかつ電源用リード6と接続した方形枠状電源部層7を形成したリードフレーム層4、方形枠状電源部層の中央部を除いた所要部分に成膜された耐熱性絶縁エポキシ樹脂層またはセラミックス薄膜からなる絶縁材層8、A1薄膜配線またはCu薄膜配線からなる信号配線層9の各層が積層され一体化された構成。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 周辺部に複数のリード用突起部を有する  
 接地板層と、リード先端内側の空間部分に各リードから  
 離間させかつ電源用リードと接続した方形枠状電源部  
 層を形成したリードフレーム層とが、リードの一部及び上  
 記方形枠状電源部層を覆う耐熱性絶縁樹脂層で接着積層  
 され、また該接地板層の突起部とリードフレーム層の接  
 地用リードが接続され、さらに該リードフレーム層上に  
 方形枠状電源部層の中央部を除いた所要部分に耐熱性絶  
 縁樹脂薄膜またはセラミックス薄膜からなる絶縁材層を  
 介在させてA1薄膜配線またはCu薄膜配線からなる信号  
 配線層が形成されインナーリードを構成したことを特徴  
 とするリードフレーム。

【請求項2】 周辺部に複数の突起部を有する所要形状  
 の接地板層を打ち抜き可能に形成した接地用金属板に、  
 その少なくとも半導体チップとの接地予定面にワイヤ  
 ボンディング用薄膜を成膜し、さらに上記接地予定面を  
 除く所要面に耐熱性絶縁樹脂薄膜を設ける工程と、リード  
 先端内側の空間部分に各リードから離間させかつ電源  
 用リードと接続した方形枠状電源部層を有し打ち抜き可  
 能に形成したリードフレーム用金属板に、その方形枠状  
 電源部とワイヤボンディング予定面にワイヤボンディ  
 ング用薄膜を成膜し、さらに方形枠状電源部層の中央  
 部を除いた所要部分に耐熱性絶縁樹脂薄膜またはセラミ  
 ックス薄膜を設ける工程と、接地用金属板上にリード  
 フレーム用金属板を載置し両者間の耐熱性絶縁樹脂層に  
 て接着して一体化した後、前記の耐熱性絶縁樹脂薄膜ま  
 はセラミックス薄膜上にA1薄膜配線またはCu薄膜配  
 線を成膜してインナーリードを設け、かつ接地板のリー  
 ド用突起部とリードフレーム用金属板のリードとを接続  
 する工程とからなることを特徴とするリードフレームの  
 製造方法。

【請求項3】 少なくとも半導体チップとの接地予定面  
 にワイヤボンディング用薄膜を成膜する工程に代えて  
 予め該薄膜をクラッドした接地用金属板を用いて、所要  
 面に耐熱性絶縁樹脂薄膜を設ける工程を特徴とする請求  
 2記載のリードフレームの製造方法。

【請求項4】 周辺部に複数のリード用突起部を有する  
 接地板層と、リード先端内側の空間部分に各リードから  
 離間させかつ電源用リードと接続した方形枠状電源部  
 層を形成したリードフレーム層とが、リードの一部及び上  
 記方形枠状電源部層を覆う耐熱性絶縁樹脂層で接着積層  
 され、また該接地板層の突起部とリードフレーム層の接  
 地用リードが接続され、さらに該リードフレーム層上に  
 方形枠状電源部層の中央部を除いた所要部分に耐熱性絶  
 縁樹脂薄膜またはセラミックス薄膜からなる絶縁材層を  
 介在させてA1薄膜配線またはCu薄膜配線からなる信号  
 配線層が形成されインナーリードを構成したリードフレ  
 ームを主体とし、接地板層に固着した半導体チップと  
 ともに側面に封着したことを特徴とする半導体パッケ

2

ージ。

【請求項5】 周辺部に複数のリード用突起部を有する  
 接地板層と、リード先端内側の空間部分に各リードから  
 離間させかつ電源用リードと接続した方形枠状電源部  
 層を形成したリードフレーム層とが、リードの一部及び上  
 記方形枠状電源部層を覆う耐熱性絶縁樹脂層で接着積層  
 され、また該接地板層の突起部とリードフレーム層の接  
 地用リードが接続され、さらに該リードフレーム層上に  
 方形枠状電源部層の中央部を除いた所要部分に耐熱性絶  
 縁樹脂薄膜またはセラミックス薄膜からなる絶縁材を介  
 在させてA1薄膜配線またはCu薄膜配線からなる信号  
 配線層が形成されインナーリードを構成したリードフレ  
 ームを主体とし、接地板の露出面を耐熱性絶縁樹脂で封  
 着し、接地板に固着した半導体チップとインナーリード  
 を被包した金属キャップが耐熱性絶縁樹脂を介して封着  
 されたことを特徴とする半導体パッケージ。

【請求項6】 耐熱性絶縁エポキシ樹脂が、ノボラック  
 エポキシ樹脂40%～50%と、予めカップリング処理  
 を施した硫酸バリウムとシリカを混合したフィラー40  
 %～50%と、顔料1%～2%及び溶剤カルビトールア  
 セテート8%～9%とを含む主剤を100部として、イ  
 ミダゾール系硬化剤を6部～20部を混合したものであ  
 ることを特徴とする請求1記載のリードフレーム。

【請求項7】 耐熱性絶縁エポキシ樹脂が、ノボラック  
 エポキシ樹脂40%～50%と、予めカップリング処理  
 を施した硫酸バリウムとシリカを混合したフィラー40  
 %～50%と、顔料1%～2%及び溶剤カルビトールア  
 セテート8%～9%とを含む主剤を100部として、イ  
 ミダゾール系硬化剤を6部～20部を混合したものであ  
 ることを特徴とする請求2または請求3記載のリー  
 ドフレームの製造方法。

【請求項8】 耐熱性絶縁エポキシ樹脂が、ノボラック  
 エポキシ樹脂40%～50%と、予めカップリング処理  
 を施した硫酸バリウムとシリカを混合したフィラー40  
 %～50%と、顔料1%～2%及び溶剤カルビトールア  
 セテート8%～9%とを含む主剤を100部として、イ  
 ミダゾール系硬化剤を6部～20部を混合したものであ  
 ることを特徴とする請求4または請求5記載の半導  
 体パッケージ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、多ピン化に対応でき  
 かつ高導性、放熱性、低電源雑音性にすぐれた半導体  
 パッケージを提供するためのリードフレームに係り、接  
 地板層とリード先端内側の空間部分に方形枠状電源部  
 層を形成したリードフレーム層と耐熱性絶縁樹脂層を介  
 して積層し、リードフレーム層と電源部層上に耐熱性エ  
 ポキシ絶縁樹脂またはセラミックス薄膜を介して成膜し  
 たA1薄膜配線にてインナーリードを形成した多層構造  
 からなり、インナーリードのファインピッドを実現し多

ピン化に対応でき、放熱性、低電源雑音特性にすぐれ、かつワイヤボンディング特性を著しく向上させたリードフレームとその製造方法並びにこのリードフレームを用いた半導体パッケージに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、半導体素子の大集積化が急速に進み、それに伴いリードフレームの多ピン化及びリードの狭ピッチ化が要求されており、そこで小型・軽量かつ多ピン化に対応できる表面実装型のQFP(Quad Flat Package)が各種の半導体装置に用いられている。

【0003】また、半導体素子は小型軽量化とともに、大容量化と高速動作も要求されており、高速、多ピン用途のパッケージにはセラミックPGA(Pin Grid Array)が用いられていた。このセラミックPGAはQFPに比較して、多ピン化が容易で、放熱性がすぐれており、また多層構造で低雑音特性が得やすい等の特徴がある。

【0004】今日ではラップトップコンピュータの高速化と大容量化が進んで、高速LSIに小型軽量化の要請から表面実装型の軽量で安価なプラスチックQFPが求められている。しかし、従来のプラスチックQFP用の単層タイプのリードフレームは、上記の多ピン化に対応すべく、リードの微細化がなされているが、リードの微細化はリードの抵抗を高くし、それにより信号に歪みを生じ、半導体素子の応答性が悪くなる等の問題点があった。また、放熱性は熱伝導性の低い単層Cuリードフレームを用いたプラスチックQFPでも約1W程度であり、消費電力が2〜3Wの高速MPU(Micro Processing Unit)を搭載できない問題点があった。

【0005】従来のプラスチックQFP用の単層タイプのリードフレームは、金属帯条にプレス加工等により所要の配線パターンを形成しているが、半導体装置の小型化により金属帯条も薄帯化されているため、強度等の問題により、リードの微細化にも限界があった。そこで、半導体素子を搭載するステージとリードフレームを別個に設けて、絶縁物を介してステージをリードフレームに担持させることにより、パッケージの破損低減、放熱性の向上、多ピン化をはかることが提案(特開昭63-318763号公報)されている。

【0006】また、平らな金属板からなる電源層や接地層とリードフレームを絶縁性両面接着フィルム等を介して積層することにより、電源、接地の面積を大きくして、放熱性を向上させることが提案(特開昭63-246851号公報)されている。

【0007】さらに、ランド用共通リードとリードフレームを積層させ、リードフレームに配列した多数本のリードの内側空間部分に、電源用共通リードを設けて、多数本のリードのうちの電源リードと接地リードの本数

を減らし、多ピン化することが提案(特開平1-93156号公報)されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の多層タイプのリードフレームは、従来の単層タイプのリードフレームに比べて放熱性の向上や多ピン化を実現しているが、リード先端ピッチは0.3mm程度とその狭ピッチ化には限界があり、より一層の多ピン化要求には対応できなかった。また、電源層や接地層とリードフレームとを積層接着させる際に、厚みが薄く絶縁効果にすぐれるポリイミドなどの絶縁性両面接着フィルムを用いているが、該絶縁性両面接着フィルムが柔軟な素材であるために、ワイヤーボンディングのボンディング荷重と超音波出力が下側面に発散し、ワイヤーの接合強度や接合の均一性が悪化するのが原因でボンディング不良を招来する問題があった。いずれにしても、従来の多層タイプのリードフレームでは、高速LSI用として必要な多ピン化、高放熱性、低雑音特性の全てを満足するものが得られていない。

【0009】出願人は、機械的強度並びに熱放散性にすぐれた金属パッケージとして、基板とチップを被包するキャップに低熱膨張合金を用い、基板の絶縁層として高融点ガラスを被覆して、内部リードにA1またはCu薄膜にて配置形成して外部リードとの接続を容易にし、これら基板とキャップとを低融点ガラスにて一体化した構成を提案(特開平2-303052号公報)した。

【0010】また、出願人は、多ピン化、高速性、高放熱性、低雑音特性にすぐれた半導体パッケージを提供するためのリードフレームとして、接地板層とリード先端内側の空間部分に方形枠状電源部層を形成したリードフレーム層とを絶縁層のガラス薄膜にてガラス溶着し、リードフレーム層と電源部層上にガラスまたはセラミック薄膜を介して成膜したA1薄膜配線にてインナーリードを形成した多層構造からなるリードフレームを提案(特開平3-246600号)した。

【0011】しかし、前者の金属パッケージでは、電磁気的なシールド効果を有しにくく熱放散性が得られるが、高速LSI用として必要な多ピン化、高放熱性、低雑音特性の全てを満足し、かつ安価に提供することができない。また、上記の提案は共に、絶縁層に高融点ガラスや低融点ガラスなどのガラスを用いているが、該ガラスは接着時に破損したり、A1薄膜配線を形成するためにガラスにフォトリソ成膜する際に用いる現像液、剥離液、水等によりガラスが侵食されて、インナーリードを形成するA1薄膜が侵食される問題があった。

【0012】この発明は、高速LSI用として最適なセラミックPGAに匹敵する特性を有し、かつ表面実装型で軽量かつ安価に提供できる高速LSI用半導体パッケージを実現できるリードフレームを目的とし、特に、インナーリードのファインピッチが可能で多ピン化に対応

5

でき、放熱性、低電圧雑音特性にすぐれ、さらにワイヤボンディング特性を著しく向上させたリードフレームとその製造方法並びにこのリードフレームを用いた半導体パッケージの提供を目的としている。

【0013】

【課題を解決するための手段】この発明は、周辺部に複数のリード用突起部を有する接地板層と、リード先端内側の空間部分に各リードから離間させかつ電源用リードと接続した方形枠状電源部層を形成したリードフレーム層とが、リードの一部及び上記方形枠状電源部層を覆う耐熱性絶縁樹脂層で被覆層され、また該接地板層の突起部とリードフレーム層の接地用リードが接続され、さらに該リードフレーム層上に方形枠状電源部層の中央部を除いた所要部分に耐熱性絶縁樹脂薄膜またはセラミックス薄膜からなる絶縁材層を介在させてA1薄膜配線またはCu薄膜配線からなる信号配線層が形成されインナーリードを構成したことを特徴とするリードフレームである。

【0014】また、この発明は、(1)周辺部に複数の突起部を有する所要形状の接地板層を打ち抜き可能に形成した接地用金属板に、その少なくともチップとの接地予定面にワイヤボンディング用薄膜を成膜し、さらに上記接地予定面を除く所要面に耐熱性絶縁樹脂薄膜を設ける工程と、または少なくとも半導体チップとの接地予定面にワイヤボンディング用薄膜を成膜する代わりに、予め該薄膜をクラッドした接地用金属板を用いて、所要面に耐熱性絶縁樹脂薄膜を設ける工程と、(2)リード先端内側の空間部分に各リードから離間させかつ電源用リードと接続した方形枠状電源部層を有し打ち抜き可能に形成したリードフレーム用金属板に、その方形枠状電源部とワイヤボンディング予定面にワイヤボンディング用薄膜を成膜し、さらに方形枠状電源部層の中央部を除いた所要部分に耐熱性絶縁樹脂薄膜またはセラミックス薄膜を設ける工程と、(3)接地用金属板上にリードフレーム用金属板を載置し両者間の耐熱性絶縁樹脂層にて接合して一体化した後、前記の耐熱性絶縁樹脂薄膜またはセラミックス薄膜上にA1薄膜配線またはCu薄膜配線を成膜してインナーリードを設け、かつ接地板のリード用突起部とリードフレーム用金属板のリードとを接続する工程とからなることを特徴とするリードフレームの製造方法である。

【0015】さらに、この発明は、上記構成のリードフレームを主体とし、接地板層に固着した半導体チップとともに樹脂にて封着したことを特徴とする半導体パッケージである。また、この発明は、上記構成のリードフレームを主体とし、接地板層の露出面に耐熱性絶縁樹脂で封着し、接地板に固着した半導体チップとインナーリードを被包した金属キャップが耐熱性絶縁樹脂を介して封着したことを特徴とする半導体パッケージである。

【0016】また、さらにこの発明は上記のリードフレ

6

ームとその製造方法並びに半導体パッケージにおいて、上述の耐熱性絶縁エポキシ樹脂が、ノボラックエポキシ樹脂40%～50%と、予めカップリング処理を施した硫酸バリウムとシリカを混合したフィラー40%～50%と、顔料1%～2%及び溶剤カルビトールセテート8%～9%とを含む主剤を100部として、イミダゾール系硬化剤を6部～20部を混合したものであることを特徴とする。

【0017】発明の好ましい実施態様

この発明に用いる方形枠状電源部を形成したリードフレーム層及び突起部を有する接地板層の材料としては、Fe-Ni系合金(42Ni-Fe等)、Fe-Cr合金(18Cr-Fe等)、Fe-Ni-Cr系合金(42Ni-6Cr-Fe等)等の公知の低熱膨張合金が使用できる。また、放熱散性を考慮して、熱伝導性の良いCu、Cu合金等を中間層に配置した上記低熱膨張合金のクラッド材、例えば、インバー/Cu/インバー、コパール/Cu/コパールを用いることもでき、さらに熱膨張を考慮してリードフレーム層と接地板層は同材質にすることが好ましい。また、上記リードフレーム層及び接地板層の厚みは、半導体パッケージの小型化並びに放熱性等を考慮すると0.05mm～0.5mmが好ましい。

【0018】リードフレーム層のリード先端、接地板層の半導体チップとの接地予定面、リードフレーム層の方形枠状電源部層等のワイヤボンディング予定位置にはワイヤボンディング用薄膜を形成するが、薄膜材質としては予定したボンディングワイヤーの材質に応じてAl、Cu等の金属や合金膜を蒸着等の気相成膜方法にて形成したり、あるいは形成したAlまたはCu薄膜上にAuめっきなどのAu薄膜を設けることによりワイヤボンディングを確実に実施できる。例えば、Alボンディングワイヤーを使用する場合には、予め所定のワイヤボンディング予定部にAlを成膜したり、Auボンディングワイヤーを使用する場合には、該予定部にCuを成膜した後にAuめっきを施してワイヤボンディング用薄膜を成膜することが好ましい。特に、突起部を有する接地板として、上記の低熱膨張合金の全面または一部にボンディングワイヤーの材質に応じてAlまたはCuをクラッドしたものをを用いるか、あるいは該クラッド面上にAuめっきを施すことにより、ワイヤボンディング予定位置へAlまたはCu薄膜の成膜工程を省略することができる。

【0019】耐熱性絶縁樹脂

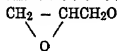
この発明において、耐熱性絶縁樹脂は、接地板層とリードフレーム層との接合層用及び絶縁用、接地板層及びリードフレーム層のワイヤボンディング用薄膜並びにA1薄膜配線またはCu薄膜配線からなる信号配線層と半導体素子とのワイヤボンディング時のボンディング荷重と超音波出力の地下発散防止並びにボンディング時

の高温に対抗できる耐熱性を必要とすることから、リードフレームとの熱膨張係数差が小さく、機械的強度が高く、耐熱性及び耐湿性に優れ、さらにNa、Clの溶出性のない耐熱性絶縁エポキシ樹脂が望ましい。

【0020】この発明による耐熱性絶縁エポキシ樹脂は、芳香環や塩素環を主鎖に含み、一分子当たりのエポキシ基の数を増加させて（多官能化）、三次元網目構造を密にし、加橋点距離を短くして、耐熱性を向上させることを特徴とするもので、具体的な成分として、ノボラックエポキシ樹脂（エポキシ当量173～185、官能基数2.4～3.6）40%～50%と、予めカップリング剤でカップリング処理した沈降性硫酸バリウム及び微細シリカ粉の混合物からなるフィラー40%～50%と、顔料1%～2%及び溶剤カルビトールアセテート8%～9%を含む主剤を100部として、イミダゾール系硬化剤を6部～20部を混合したものである。

【0021】この発明の耐熱性絶縁エポキシ樹脂において、ノボラックエポキシ樹脂は、上述の如く、耐熱性絶縁エポキシ樹脂の耐熱性を向上させるために一分子当たりのエポキシ基の数が多く、多官能なものが好ましい。前記ノボラックエポキシ樹脂の主剤中に占める割合は、40%未満では接着力が低下し、50%を超える耐熱性が低下するので40%～50%が好ましい範囲である。

【0022】この発明による耐熱性絶縁エポキシ樹脂において、ノボラックエポキシ樹脂に、カップリング処理\*



【0026】シランカップリング剤としては、γ-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン（分子量236.1）、γ-クロロプロピルトリメトキシシラン、β-（3,4-エポキシシクロヘキシル）エチルトリメトキシシラン、γ-メルカプトプロピルトリメトキシシラン、γ-アミノプロピルトリメトキシシラン、N-β（アミノエチル）-γ-アミノプロピルトリメトキシシラン、γ-ユレイドプロピルトリメトキシシラン等を用いることができる。これらのシランカップリング剤は分子内に無機物に対して反応性をもつ部分Xと、有機物に対して反応性に富む部分Yを併せ持つため、接着力は著しく向上する。またカップリング剤としては、チタンカップリング剤なども用いることができる。

【0027】また、前記のカップリング処理した沈降性硫酸バリウムと混合して用いるシリカは、耐熱性に効果があるため添加する。また、粒径は50nm以下の微細粉末であることが好ましい。前記沈降性硫酸バリウムとシリカの混合物の主剤中に占める割合は、40%～50%が好ましく、40%未満では耐熱性が劣化するため好ましくなく、また、50%を超えると印刷性が劣化する

\*した沈降性硫酸バリウム及び微細シリカ粉の混合物からなるフィラーを添加するのは、ノボラックエポキシ樹脂の熱膨張係数を接地基板及びリードフレーム層に整合させ、かつ耐熱性を向上させる効果があるためであり、さらに、フィラーを添加することで、ワイヤーボンディング時にワイヤーボンダーのボンディング荷重と超音波出力を集中させることで、ワイヤーボンディング特性が著しく向上させることができるためである。

【0023】前記フィラー中の沈降性硫酸バリウムは、無機充填剤として耐熱性向上に効果があり、前記ノボラックエポキシ樹脂との接着力を向上させるために予めカップリング処理を施すことが好ましい。カップリング処理を施す沈降性硫酸バリウムの粒径は、0.1μm未満では印刷性が低下し、50μmを超えると耐熱性が低下するため、0.1μm～50μmが好ましい。

【0024】この発明による耐熱性絶縁エポキシ樹脂において、硫酸バリウムをカップリング処理するためのカップリング剤は、化学構造式がYRS1X<sub>3</sub>で表されるシランカップリング剤が適しており、構造式中のXは珪素原子に結合している加水分解基Cl、OR、OCOR等であり、Yは有機マトリックスと反応する有機官能基CH<sub>2</sub>=CH、CH<sub>2</sub>=C(CH<sub>3</sub>)COO、NH<sub>2</sub>、NH<sub>2</sub>C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>NH、NH<sub>2</sub>CONH<sub>2</sub>、HS、CL及び下置化1に示すもの等である。

【0025】

【化1】



ので好ましくない。

【0028】主剤に添加する有機顔料としては、粒径が2μm程度のシアニンググリーンのほか、フタロシアニンブルー、銅フタロシアニンなどが好ましく、その添加量は、耐熱性、耐薬品性、耐溶剤性を考慮すると、1%～2%の添加が好ましい。

【0029】また、溶剤カルビトールアセテートとしては、溶剤メチルカルビトールのほか、セルフルブアセテート、ブチルセルソルブ、セルソルブなどが好ましく、その添加量は、8%未満では粘度が高くなり印刷性が低下し、9%を超えると粘度が低下して印刷性が低下するので好ましくないため、よって8%～9%の添加が好ましい。さらに、上記の顔料や溶剤メチルカルビトール等とともに、少量の消泡剤を添加することも有効である。

【0030】主剤に対して添加する硬化剤は、イミダゾール系の硬化剤が好ましく、またその配合量は主剤を100部として、3部未満では耐熱性の効果が乏しく、20部を超えるとポットライフが短くなるので、3部～20部が好ましく、さらに好ましくは6部～20部であ

9

る。上記のイミダゾールとしては、イミダゾール、2-メチルイミダゾール、2-エチル-4-メチルイミダゾール、2-フェニルイミダゾール、2-ウンデシルイミダゾール、2-ヘプタシルイミダゾール、1-ベンジル-2-メチルイミダゾール、2-フェニル-4-メチルイミダゾール、1-シアノエチル-2-メチルイミダゾール、1-シアノエチル-2-フェニルイミダゾール、1-シアノエチル-2-エチル-4-メチルイミダゾール、1-アミノエチル-2-メチルイミダゾール、1-シアノエチル-2-メチルイミダゾール、N-(2-メチルイミダゾール-1-エチル)-尿素、1-シアノエチル-2-ウンデシルイミダゾール、1-シアノエチル-2-メチルイミダゾールトリメチレート、1-シアノエチル-2-フェニルイミダゾールトリメチレート、1-シアノエチル-2-エチル-4-メチルイミダゾールトリメチレート、2-4-ジアミノ-6-(2'-メチルイミダゾール-1')-エチル-3-トリアジン、2-4-ジアミノ-6-(2'-ウンデシルイミダゾール-1')-エチル-3-トリアジン、2-4-ジアミノ-6-(2'-エチル-4'-メチルイミダゾール-1')-エチル-3-トリアジン、1-ドテシル-2-メチル-3-ベンジルイミダゾリウムクロライド、N、N'-ビス-(2-メチルイミダゾール-1-エチル)-尿素、N、N'-(2-メチルイミダゾール-1-エチル)-アジポイルジアミン、2-4-ジアリキルイミダゾール-5-ジチオカルボン酸、1-3-ジベンジル-2-メチルイミダゾリウムクロライド、2-フェニル-4-メチル-5-ヒドロキシメチルイミダゾール、2-フェニル-4-5-ジヒドロキシメチルイミダゾール、1-シアノエチル-2-フェニル-4-5-ジ(シアノエトキシメチル)イミダゾール、2-メチルイミダゾール・イソシアヌール酸付加物、2-フェニルイミダゾール・イソシアヌール酸付加物、2-4-ジアミノ-6-(2'-メチルイミダゾール-1')-エチル-3-トリアジン・イソシアヌール酸付加物、2-アルキル-4-フォルミルイミダゾール、2-4-ジアリキル-5-フォルミルイミダゾール等が好ましい。

【0031】 上述した耐熱性絶縁樹脂は、周辺部に複数のリード用突起部を有する接地板層と、リード先端内側の空間部分に各リードから離間させかつ電源用リードと接続した方形枠状電源部層を形成したリードフレーム層との間、及び該リードフレーム層とA1薄膜配線またはCu薄膜配線からなる信号配線層との間に介在させるものであるが、耐熱性、耐湿性および機械的強度にすぐれることから、パッケージ素材を金属キャップやセラミックスキャップでパッケージする際の封着用の接着剤として用いた、また、金属キャップやセラミックスキャ

10

ップでパッケージした際のパッケージの底部、すなわち接地板層の露出面全面に絶縁用として被着させることも有効である。上記耐熱性絶縁樹脂を、接地板層とリードフレーム層との間に介在させる場合の厚みは、50μm未満では絶縁性が悪くなり、200μmを超えるとリードフレーム層から接地板層への熱伝達が悪くなるため、50μm〜200μmの厚みが好ましく、より好ましくは100μm程度である。

【0032】 耐熱性絶縁樹脂の固着方法は公知の技術が採用でき、例えば接地板層の所要部分にスクリーン印刷で耐熱性絶縁樹脂を所要厚み、所要パターンに薄膜形成したのち、該耐熱性絶縁樹脂を介してリードフレーム層を接地板層に着接し、温度80°C〜90°Cで少なくとも1時間以上加熱した後、さらに温度130°C〜200°Cで少なくとも30分以上加熱する硬化処理を施して固定する。

【0033】 また、A1薄膜配線またはCu薄膜配線との絶縁材としては、前述の耐熱性絶縁樹脂のほかAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>などのセラミックスを用いることができ、A1<sub>2</sub>O<sub>3</sub>を用いる場合は、A1<sub>2</sub>O<sub>3</sub>をスパッタリングや蒸着等の気相成膜方法により形成することができ、絶縁層が緻密なことから、リードフレーム層上に形成する絶縁層として好ましい。その厚みは3μm〜20μmが好ましく、上記の耐熱性絶縁樹脂よりも半導体パッケージを薄型化できる利点がある。

【0034】 この発明において、A1薄膜配線及びCu薄膜配線は、リードフレーム層上に形成された絶縁材層とリード先端上の所定位置にマスク処理を施した後、A1またはCuを蒸着して成膜し、マスク材を除去して薄膜配線を完成するほか、予めリード先端及び絶縁材全面にA1またはCu薄膜を貼付したり、蒸着にて被着した後、エッチング処理にて不要部分を除去する方法等の薄膜形成技術にて容易に精度よく被着することができ、上記のA1またはCu薄膜配線は蒸着やエッチング等の薄膜形成技術が適用しやすく、また半導体素子とのワイヤーボンディングも容易にできる利点がある。上記のA1またはCuの薄膜配線の厚みは、リード数により適宜決定すれば良いが、応答性や歪み等の電気特性を考慮すれば3μm〜20μmが好ましい。また、ボンディングワイヤーにAuを用いる場合にはCu薄膜配線にAuのめっき等からなる薄膜配線を施すと良い。

【0035】 図面に基づく開示

図1はこの発明によるリードフレームの一実施例の積層状態を示す展開斜視説明図である。図2のa〜dはこの発明によるリードフレームの製造工程を示す縦断説明図である。図3のaはこの発明による樹脂封止型の半導体パッケージであり、bは金属キャップ封止型の半導体パッケージである。以下に図1及び図2に基づいてこの発明によるリードフレームの構成並びに製造方法を詳述する。この発明によるリードフレームは、図1に示す如

11

く、周辺部に複数のリード用突起部2を有する接地板層1から順に説明すると、耐熱性絶縁エポキシ樹脂層3、リード5先端内側の空間部分に各リード5から離間させかつ電源用リード6と接続した方形枠電源部層7を形成したリードフレーム層4、方形枠電源部層の中央部を除いた所要部分に成膜された耐熱性絶縁エポキシ樹脂薄膜またはセラミック薄膜からなる絶縁材層8、A1薄膜配線またはCu薄膜配線からなる信号配線層9の各層が後述する製造方法にて積層され一体化される。

【0036】なお、図1のリードフレーム層4はアウトリードを打ち抜き形成する前のセクションバー及びガイドレールと呼ばれるリードを支持するためのフレーム部を有する例を示しており、以下の製造方法は所要材料に複数個取りする例を示す。また、ボンディングワイヤーにはA1またはCuを用いる場合を説明し、ワイヤーにAuを用いる場合のボンディング予定位置に設ける薄膜はCu膜にさらにAu膜を設けるとよい。

【0037】図2に示す如く、まず、42Ni-Fe合金等の低熱膨張合金からなる所要寸法の帯状接地板に、例えば所要のマスキングを行った後エッチングにて、複数個の接地板層1を形成し、マスキングを除去した後、ワイヤーボンディング用薄膜としてA1薄膜またはCu薄膜10を少なくともボンディング予定位置に例えばスパッタリングや蒸着にて成膜する。接地板層1には、リードフレーム層4の接地用リードにスポット溶接等により接続するための突起部2を周囲の所定位置に設けてある。また、接地板層1はエッチング方法以外にプレス加工にて形成することもできる。

【0038】上記のスパッタリングや蒸着形成の工程を省略するために、当該低熱膨張合金の全面または所要部に、予めA1等をクラッドした後、プレス加工や、エッチング処理等により接地板層1を形成することもできる。さらにこの帯状接地板の各接地板層1には例えばスクリーン印刷技術により、耐熱性絶縁エポキシ樹脂層3が半導体チップの載置位置を除く所要位置に成膜される。

【0039】また、同様に42Ni-Fe合金等の低熱膨張合金からなる所要寸法の帯状リードフレーム基板に、例えば所要のパターンを印刷して現像後にこれをエッチング液にて処理して図1に示すときりドフレーム層4を複数個形成する。すなわち、基板にはリード5と電源用リード6が所要配置され、リード5先端内側の空間部分に各リード5から離間させかつ電源用リード6と接続した方形枠電源部層7を形成してある。

【0040】また、リードフレーム層4のワイヤーボンディング予定位置にワイヤーボンディング用薄膜としてA1薄膜またはCu薄膜11をスパッタリングや蒸着にて成膜する。さらに、方形枠電源部層の中央部を除いた所要部分に例えばスクリーン印刷技術により、耐熱性絶縁エポキシ樹脂層3と同様材質の耐熱性絶縁エポキシ

12

樹脂薄膜を成膜した絶縁材層8を設ける。耐熱性絶縁エポキシ樹脂薄膜に代えて例えばA1<sub>2</sub>O<sub>3</sub>薄膜からなる絶縁材層8を設ける場合は、スパッタリングや蒸着等により形成することができる。

【0041】次に治具を用いて上述の帯状接地板の上に帯状リードフレーム基板を重ねて、所要温度・時間で耐熱性絶縁エポキシ樹脂層3を硬化させて、接地板層1とリードフレーム層4を積層する。積層後、リードフレーム層4上のリードの所要位置と絶縁材層8上にインナーリードを形成するため、所定の配線パターンにマスク処理を施した後、A1またはCuをスパッタリングあるいは蒸着し、再度マスク材を除去する方法により、A1薄膜配線またはCu薄膜配線からなる信号配線層9が形成される。また、予めリード先端及び絶縁層8上全面にA1またはCu膜を貼付したり、蒸着にて成膜した後、エッチング処理にて不要な部分を除去する方法により形成することもできる。

【0042】次いで接地板層1の接地用リード2とリードフレーム層4のリード2とをスポット溶接などの手段にて接続することにより、この発明のリードフレーム20を得ることが出来る。得られたリードフレーム20の中心空間部の接地板層1上に、半導体チップ21をろう材や接着剤等で固着した後、方形枠電源部層7、接地板層1、信号配線層9のそれぞれの所定位置と、上半導体チップ21の端子とをA1またはCuからなるボンディングワイヤー22を用いてそれぞれ接続する。

【0043】この発明によるリードフレーム20を用いて樹脂封止型パッケージを作成するには、図3のaに示す如く、上記構成のリードフレーム20を用い接地板層1上に載置してワイヤーボンディングした半導体チップ21とともに樹脂30にて封止することによりプラスチックパッケージ31を容易に製造できる。

【0044】また、金属パッケージを作成するには、図3のbに示す如く、上記構成のリードフレーム20の半導体チップ21を載置しない側の接地板層1の露出面全面に絶縁用耐熱性絶縁エポキシ樹脂層32を被着し、リードフレーム層4のアウトリードを構成する部位の所要位置に封着用耐熱性絶縁エポキシ樹脂層33を被着し、接地板層1上に半導体チップ21を載置、ワイヤーボンディングした後、半導体チップ21とインナーリード部を被包可能な金属キャップ34を封着用耐熱性絶縁エポキシ樹脂層33上に載せて封着することにより電磁シールド性にすぐれる金属パッケージ35を容易に製造できる。

【0045】

【作用】この発明は、高速LSI用リードフレームとして、多ピン化並びにリード先端ピッチの狭ピッチ化が可能で、放熱性、低雑音特性、製造性のいずれにもすぐれた特性を示し、さらにワイヤーボンディング特性を著しく向上させることができる構成からなるリードフレームを



13

目的に、多層リードフレーム構造について種々検討した結果、リード先端内側の空間部分に各リードから離間させかつ電源用リードと接続した方形枠状電源部層を形成したリードフレーム層と接地板層とを耐熱性絶縁エポキシ樹脂層で接着積層する構成により、多ピン化を図り放熱性、低雑音特性、製造性及びワイヤボンディング特性を改善できると、さらに該基板上の所要部分に耐熱性絶縁エポキシ樹脂薄膜またはセラミックス薄膜からなる絶縁材層を介在させてA1薄膜配線またはCu薄膜配線からなるインナーリードを設けた構成により、リード先端ピッチの狭ピッチ化が可能なことを知見し、この発明を完成した。

【0046】

【実施例】 42Ni-Fe合金からなる厚み0.35mmの枠状低熱膨張合金板を接地用金属板として用い、周辺部に複数の0.2mm×3mmの突起部を有する所要形状の接地板層(縦30mm×横30mm)部形状を4個打ち抜き可能にエッチング手段にて形成した。さらに各々接地板層の半導体チップとの接地予定面を露出させるマスキング後、A1薄膜を5μm厚みに蒸着してマスキングを除去し、さらに上記接地予定面を除く所要面に下記する耐熱性絶縁エポキシ樹脂薄膜をスクリーン印刷法にて0.2mm厚みに設けた。

【0047】耐熱性絶縁エポキシ樹脂

主剤 樹脂 : ノボラックエポキシ樹脂45%

フィラー : カップリング処理済硫酸バリウム+シリカ45%

顔料 : シアニンググリーン2%

溶剤 : カルピトールアセテート8%

硬化剤 硬化性2メチルイミダゾール11部(主剤100部に対して)

なお、主剤は硬化剤を添加する前によく分散・混合させた。得られた、耐熱性絶縁エポキシ樹脂はポットライフ8時間、粘度450ポイズ、Cであった。

【0048】 42Ni-Fe合金からなる厚み0.15mmの低熱膨張合金板をリードフレーム基板として用い、リード先端内側の空間部分に各リードから離間させかつ電源用リードと接続した方形枠状電源部層を有するリードフレーム(縦4.0mm×横4.0mm)を4個打ち抜き可能にエッチング手段にて形成した。さらに、その方形枠状電源部とワイヤボンディング予定面を露出させるマスキング後、A1薄膜を5μm厚みに蒸着してマスキングを除去し、さらに方形枠状電源部の中央部を除いた所要部分に上記と同様の耐熱性絶縁エポキシ樹脂薄膜を0.2mm厚みにスクリーン印刷法にて設けた。

【0049】 接地用金属板上にリードフレーム基板を載置して、150℃×60分の条件にて加熱硬化処理を施して一体化した後、前記リードフレーム層の耐熱性絶縁エポキシ樹脂薄膜上に、マスキングと蒸着手段によりA1薄膜配線を0.01mm厚みに成膜してインナーリー

14

ドを設け、かつ接地板層のリード用突起部とリードフレームとをスポット溶接にて接続した。次に、接地板層の中央部に高速LSIチップを接着剤で固着載置したのち、半導体チップとA1薄膜配線、方形枠状電源部、接地板のそれぞれをA1ワイヤーでボンディングした。上記のワイヤボンディングを行なった際のボンディングミスは2/2000の割合であり、ポリミッド絶縁性両面接着フィルムを用いた従来の多層リードフレームの割合50/2000に比べてボンディングミスの割合が大幅に減少し、生産性が格段に向上した。

【0050】 上記のチップを搭載しワイヤーボンディングを完了した各リードフレーム部をそれぞれ樹脂封止したのち、不要なフレーム部を切除して分離し、4個の樹脂封止型高速LSIパッケージを得た。上記樹脂封止型パッケージの放熱性を調べたところ、2W以上の消費電力に対し適合した。また、電気特性を調べたところ、信号の歪みもなく、応答性も極めて良好であった。従来の単層リードフレームに比べ電源ノイズは1/2以下に低減できた。

【0051】

【発明の効果】 この発明によるリードフレームは以下の様な効果を奏する。

- 1) A1またはCu薄膜配線層を有することにより、極めて微細な配線が実現でき、多ピン化が図れ、高速LSIなどの高集積化半導体素子にも十分対応できる。
- 2) 接地板層とリードフレーム層との接着積層に、フィラーを含有する耐熱性絶縁樹脂を用いたことにより、ワイヤボンダーのボンディング荷重と超音波出力を集中させることできるため、ワイヤボンディング特性が著しく向上して高精度なボンディングが可能になり、ワイヤーの接合強度、接合均一性が向上してワイヤボンディングの信頼性が向上するとともに、生産性が大幅に向上する。
- 3) 絶縁材層に耐熱性絶縁樹脂やA1<sub>2</sub>O<sub>3</sub>を用いることにより、金属パッケージ、セラミックスパッケージ等に適用でき、特に耐熱性絶縁樹脂を用いた場合は、微細なA1またはCu薄膜配線からなる信号配線層の形成工程で用いる現像液や剥離液水などに侵されることがないために、高精度な微細配線をすることができ、また、極密なA1<sub>2</sub>O<sub>3</sub>を用いた場合は厚みを薄くすることができ、半導体装置及びパッケージを薄型化できる。
- 4) 多層構造にして方形枠状電源部の面積を大きくしたことにより、配線が微細化されているにもかかわらず、電源ノイズ、信号の歪み等は低くおさえられ、応答性も極めて良好であり、高速性にも対応できる。
- 5) 多層構造にして接地板の面積を大きくしたことにより、2W以上に放熱性が向上し、消費電力が2~3Wの高速MPUも搭載できる。
- 6) リードフレーム基板上に方形枠状電源部を備えたことにより、部品を製造する工程が簡素化され、また、方形

半導体素子の任意の位置にボンディングできることから、半導体素子からのボンディングが容易になり、さらにボンディングワイヤーを短くしてその抵抗を減少させることができ、電源ノイズ、信号の歪み等を低減できる。

7) 上記の効果を奏するリードフレームを主体にパッケージ化することにより、樹脂封止型及び金属キャップ封止型の半導体パッケージを製造性よくかつ安価に提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明によるリードフレームの一実施例の積層状態を示す展開分解斜視説明図である。

【図2】a～dはこの発明によるリードフレームの製造工程を示す縦断説明図である。

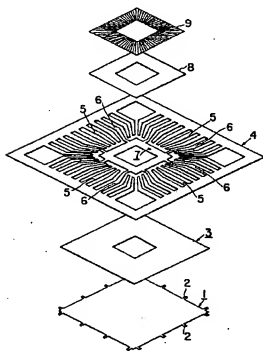
【図3】aはこの発明による樹脂封止型の半導体パッケージであり、bは金属キャップ封止型の半導体パッケージである。

【符号の説明】

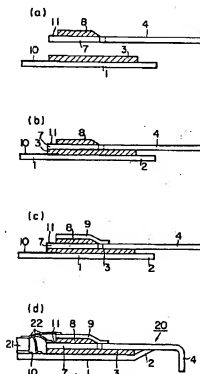
1 接地板層

- 2 突起部
- 3 耐熱性絶縁エポキシ樹脂層
- 4 リードフレーム層
- 5 リード
- 6 電源用リード
- 7 方形枠状電源部層
- 8 絶縁材層
- 9 信号配線層
- 10, 11 導膜
- 10 リードフレーム
- 21 半導体チップ
- 22 ボンディングワイヤー
- 30 樹脂
- 31 プラスチックパッケージ
- 32 絶縁用耐熱性絶縁エポキシ樹脂層
- 33 封着用耐熱性絶縁エポキシ樹脂層
- 34 金属キャップ
- 35 金属パッケージ

【図1】

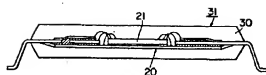


【図2】

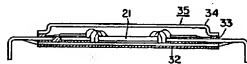


【図3】

(a)



(b)



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>

C 0 8 L 63/00

識別記号

N L D

弁内整理番号

8830-4 J

F I

技術表示箇所

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

SC09069T C02

BS

(11)Publication number : 05-315515  
(43)Date of publication of application : 26.11.1993

(51)Int.Cl. H01L 23/50  
H01L 21/56  
H01L 23/28  
// B29C 37/02

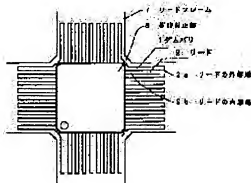
(21)Application number : 04-142151 (71)Applicant : NEC CORP  
(22)Date of filing : 07.05.1992 (72)Inventor : FUKUCHI KAZUHIRO

## (54) SEMICONDUCTOR DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a semiconductor device in which a lead frame having no tie-bar is used.

**CONSTITUTION:** Tie-bars are removed from the part between the inner edge 2b and the outer edge 2a of the adjacently located leads 2, and the remaining of cutting margin of the tie-bars is prevented. Besides, a part (dam barrier 1) of sealing resin is allowed to flow out to the outer edge 2a of the adjacent lead 2, and the dam barr 1 can be removed by a laser beam.



BEST AVAILABLE COPY